

Geen (hitte-)stress met bitumen daken

Theater-Wildlands te Emmen. Groene daken lijken minder bij te dragen aan de temperatuurverlaging op straatniveau. Toch is er alle reden om een groen dak te overwegen.

In een artikel van Tanja Verkaik in de Telegraaf van 15 oktober 2020 pleit het Haagse D66-raadslid Dennis Groenewold voor een verbod op 'asfaltdaken'. In een gesprek dat ik met Dennis Groenewold had, heeft hij duidelijk gemaakt dat het hem niet om de materiaalkeuze gaat, maar om het verminderen van het hitte-eiland-effect in de stad. Daken zouden daar een bijdrage aan kunnen leveren. Zijn oproep was overigens vooral bedoeld voor het gemeentebestuur om haast te maken met de aanpak. Een goede reden om in dit artikel in te gaan op het fenomeen stedelijk hitte-eiland of *urban heat island* met mogelijk hittestress tot gevolg en de rol daarin van bitumen daken.

Peter Ligthart, Probitumen

In de zomer zijn de temperaturen in de stad vooral 's nachts vaak hoger dan buiten de stad. Dat verschijnsel wordt wel hitte-eiland of internationaal *urban heat island* (UHI) genoemd. Met toenemende bebouwingsdichtheid en hogere temperaturen in de zomer neemt dit verschijnsel de afgelopen decennia toe. Metingen geven aan dat het verschil in temperatuur 's nachts 5 tot 12 graden Celsius kan bedragen.

ONTSTAAN

Overdag nemen gevels en daken van gebouwen warmte op. Dat verschijnsel treedt op bij alle materialen in een zekere mate. 's Nachts gebeurt het omgekeerde. De gevels en daken zijn dan warmer dan de omgeving en staan de warmte weer af; bij zware materialen gaat dat vrij langzaam. Hoe meer massa er aanwezig is hoe meer warmte overdag kan worden opgeslagen en dus hoe meer warmte 's nachts kan worden afgestaan aan de omgeving. Dat is de reden dat het verschijnsel zich vooral 's nachts manifesteert.

HITTESTRESS

Het UHI heeft veel nadelen. Hogere omgevingstemperaturen leiden uiteindelijk tot hogere temperaturen binnenshuis. Daardoor is er meer behoefte aan koeling.

Koeling vraagt per graad ongeveer driemaal zoveel energie als verwarming. Ironisch genoeg dragen de koelinstallaties door warmteafgifte aan de buitenlucht bij aan de opwarming, zij het in zeer beperkte mate. Verder leidt het tot gezondheidsklachten variërend van slecht kunnen slapen tot oververhitting van het lichaam, wat een hitteberoerte tot gevolg kan hebben. We spreken dan van hittestress.

MAATREGELEN

Het voorgaande verklaart de roep vanuit de Haagse gemeenteraad om maatregelen te nemen die het hitte-eiland effect tegengaan. Daarvoor zijn door onderzoekers(*) mogelijke maatregelen onderzocht. Daaruit zijn drie grote lijnen te ontdekken. Ten eerste kunnen we hittestress bestrijden door in gebouwen slimmer of in elk geval anders te koelen. Daarbij kun je denken aan nachtventilatie, bevochtiging van de binnenlucht en eventueel koeling. Een tweede grote lijn is het beperken van opwarming van gebouwen door het verhogen van het reflectievermogen van de oppervlakte. Het komt neer op het lichter kleuren van de oppervlakte van gevel en dak. Daardoor wordt meer warmte weerkaatst en treedt er dus minder opwarming op. Minder opwarming overdag betekent minder warmteafgifte 's nachts. De derde groep maatregelen betreft het vergroenen van het stedelijk gebied. Dat kan door het planten van bomen,

Traduction française après l'article

het vervangen van verharding door gras, en dak- en gevelbegroeiing. Voor wat betreft de tweede en de derde groep maatregelen kunnen platte daken een bijdrage leveren.

WITTE DAKEN

Van de zomervakanties kennen we de prachtige witte dorpen in bijvoorbeeld Spanje en Griekenland. Een lichte kleur weerkaatst meer licht- en warmtestraling. Dat leidt ertoe dat overdag minder warmte wordt opgenomen en dus 's nachts minder kan worden afgegeven aan de omgeving. Zwarte daken kunnen door absorptie van warmtestraling van de zon overdag opwarmen tot 80 graden Celsius. Dat geldt overigens niet alleen voor bitumendaken. De hoeveelheid warmte die kan worden opgenomen is vanwege de geringe massa van de dakbedekking, zeker wanneer daaronder een goede thermische isolatie is aangebracht, heel beperkt. De bijdrage aan de warmte in de nacht is daardoor ook heel beperkt. Het wit verven van verharding (asfalt, bestrating) of bakstenen en betonnen gevels is in die zin veel effectiever. De belangrijkste winst van een wit dak is dus vooral overdag te boeken. Doordat de oppervlakte minder warm wordt, is de warmtestroom via de dakconstructie naar binnen ook kleiner. Daarbij is het goed te realiseren dat in de winter het omgekeerde gebeurt. Omdat zoals eerder aangegeven verwarmen minder energie kost dan koelen, is het netto-effect wel positief.

"PLEIDOOI VAN HAAGS RAADSLID VOOR VERBOD OP 'ASFALTDAKEN' GING NIET OVER MATERIAALKEUZE"

Witte daken hebben nog een ander voordeel. Het rendement van zonnepanelen of fotovoltaïsche panelen (PV) wordt beïnvloed door de temperatuur. Bij hogere temperaturen neem het rendement af. De opbrengst van een zonnepaneel wordt berekend bij een temperatuur van 25 graden Celsius. Het paneel zelf kan al snel oplopen tot 65 graden Celsius, waarbij het rendement met zo'n 20 procent kan teruglopen. Door de lagere temperatuur van witte dakbedekking onder de panelen wordt verdere opwarming van de panelen beperkt. Witte dakbedekking is dus een goede keuze bij toepassing van zonnepanelen.

GROENE DAKEN

Het vergroenen van de leefomgeving draagt bij aan het verminderen van het hitte-eiland effect zoals blijkt uit verschillende onderzoeken. Daarbij gaat het in de eerste plaats om groen op straatniveau. Bomen geven schaduw en beperken daardoor de opwarming van gebouwen en verharding. Meer gras betekent minder verharding en dus minder opwarming. Vergroening op straatniveau is dus zowel overdag als 's nachts effectief. Planten houden ook water langer vast en verdamping van het water geeft een hogere luchtvochtigheid en enige koeling.

Groene daken lijken minder bij te dragen aan de temperatuurverlaging op straatniveau. Toch is er alle reden om een groen dak te overwegen. In de eerste plaats geldt voor groene daken hetzelfde als voor witte daken; het dak neemt minder warmte op en geeft dus ook minder warmte af. Daarnaast houdt de dakbegroeiing water vast en geeft dat via verdamping geleidelijk af aan de omgeving. Het heeft dus net als groen op straatniveau een gunstig effect op de luchtvochtigheid. Daarnaast zijn er natuurlijk andere goede redenen voor een groen dak, zoals opname van fijnstof en CO₂, verbetering van de thermische isolatie en het draagt bij aan biodiversiteit, met name vogels en insecten, in de stad.

WATERRETENTIEDAKEN

Waterretentiedaken, die uitsluitend bedoeld zijn om water op te slaan, zijn niet effectief als het gaat het tegengaan van het hitte-eiland effect. Water heeft een grote warmtecapaciteit en kan dus overdag veel warmte opnemen en zal dat 's nachts afstaan. Het voordeel van verdamping wordt daardoor tenietgedaan. Bovendien is het effect beperkt, omdat door snelle verdamping in de zomer het water maar relatief korte periode aanwezig zijn. Waterretentie in combinatie met groen is in dat licht dan een betere optie.

'ASFALTDAKEN'

Dennis Groenewold bekende mij dat hij het woord 'asfaltdaken' bewust heeft gebruikt om de discussie aan te zwengelen en dat is gelukt. Helemaal gelukkig is die woordkeuze echter niet. Het gaat immers niet om het materiaal maar om de kleur. Asfalt bevat net als de meeste dakbedekking ook bitumen, maar daarmee zijn ook alle overeenkomsten genoemd.

Om het doel van minder 'asfaltdaken' te bereiken is bitumen dakbedekking onmisbaar. Bitumen dakbedekking is in praktisch alle kleuren leverbaar met dezelfde kwaliteit als 'traditionele' bitumen dakbedekking. Bestaande daken zijn in de meeste gevallen met witte bitumen snel en eenvoudig te overlagen. Daarmee wordt bovendien de levensduur met tientallen jaren verlengd in tegenstelling tot bijvoorbeeld een coating die na enkele jaren opnieuw moet worden aangebracht.

Het multifunctioneel gebruik van een dak is een prachtige kans, maar laten we de waterdichtheid als belangrijkste functie niet vergeten. Onder een groen dak speelt dat nog nadrukkelijker. De meest betrouwbare oplossing is in dat geval te kiezen voor een tweelaagse bitumen dakbedekking. Bij bestaande gebouwen is een enkele laag over de bestaande dakbedekking vaak al voldoende. Bitumen dakbedekking doet wat het moet doen en doet dat goed. Tip voor Dennis Groenewold en Den Haag, maar ook alle andere steden: als je dus een slag wilt maken in het verbeteren van de leefbaarheid in de stad is bitumen de beste en de snelste optie. ■

(*) O.a. Kennis voor Klimaat: Hittestress in Rotterdam KvK/039/2011

Dit artikel kunt u lezen op www.roofs.nl

Toiture bitumineuse, solution antistress (thermique)

Legende bij foto : le théâtre Wildlands à Emmen (NL). Les toits verts semblent moins contribuer à l'abaissement des températures dans les rues. Et pourtant, nous avons toutes les raisons d'envisager un toit vert.

Texte

Dans un article de Tanja Verkalk, publié le 15 octobre 2020 dans le quotidien néerlandais De Telegraaf, Dennis Groenewold, conseiller municipal à La Haye pour le parti D66, plaidait pour une interdiction des « toits en asphalte ». Dans un entretien que j'ai eu avec lui, il m'a précisé qu'il ne visait pas spécifiquement le choix du matériau, mais la réduction de l'effet de l'îlot de chaleur dans la ville. Une réduction à laquelle les toitures pourraient bien participer. Par ailleurs, son plaidoyer s'adressait surtout au conseil municipal qu'il appelait à accélérer les démarches pour lutter contre le problème. Une bonne raison pour dédier le présent article au phénomène de l'îlot de chaleur urbain (ou *urban heat island*), cause potentielle de stress thermique et du rôle que les toitures bitumineuses peuvent y jouer.

Peter Ligthart, ProBitumen

En été, plus particulièrement pendant la nuit, les températures en ville sont souvent bien supérieures à celles enregistrées en zones non-urbaines. Ce phénomène est appelé l'îlot de chaleur urbain ou *urban heat island* (UHI). L'association de la densité accrue des zones de construction et des températures estivales ne fait qu'augmenter la fréquence du phénomène ces dernières décennies. Ce phénomène se manifeste toujours plus fréquemment. Les mesures montrent que la différence de température entre la ville et la périphérie peut aller de 5 à 12 degrés Celsius.

LE MÉCANISME

En journée, les façades et les toits des bâtiments absorbent la chaleur. Ce phénomène se produit à l'un et l'autre degré, avec tous les matériaux. La nuit, le phénomène s'inverse : les façades et les toits étant plus chauds que l'air ambiant, ils relâchent la chaleur absorbée – assez lentement s'il s'agit de matériaux lourds. Plus la masse est imposante, plus la quantité de chaleur accumulée en journée et donc relâchée la nuit, est importante. C'est la raison pour laquelle le stress thermique se manifeste plus particulièrement pendant la nuit.

LE STRESS THERMIQUE

L'îlot de chaleur urbain a de nombreux inconvénients. Les températures plus élevées à l'extérieur font aussi augmenter les températures à l'intérieur et donc le besoin en climatisation. Par degré, le refroidissement d'air demande environ trois fois plus d'énergie que les installations de chauffage. Et comble de l'ironie, le système de refroidissement libère de la chaleur dans l'air ambiant contribuant de ce fait au réchauffement, fût-ce même dans une mesure très limitée.

Par ailleurs, l'îlot de chaleur urbain est à l'origine de divers problèmes de santé allant d'une mauvaise qualité de sommeil à la surchauffe de l'organisme, susceptible de provoquer un dangereux coup de chaleur. C'est ce que nous appelons le stress thermique.

LES MESURES

Ce qui précède explique l'appel pressant au Conseil de la Haye de prendre des mesures capables de contrecarrer l'effet de l'îlot de chaleur. Divers chercheurs ont examiné les mesures possibles dans cette optique. Trois grandes lignes se dégagent de leurs recherches. Nous pouvons lutter contre le

stress thermique en refroidissant les bâtiments plus intelligemment ou, en tout cas, différemment. Pensez à la ventilation nocturne, l'humidification de l'air dans les pièces et, éventuellement, le refroidissement.

Un deuxième axe consiste à limiter le réchauffement des bâtiments en augmentant le pouvoir réfléchissant des surfaces ce qui implique des façades et des toits aux tons plus clairs. En effet, les tons clairs réfléchissent davantage de chaleur, ce qui réduit le réchauffement. Et qui dit moins de réchauffement en journée, dit moins de dégagement de chaleur la nuit.

Enfin, le troisième groupe de mesures concerne la végétalisation des villes. Les possibilités sont nombreuses : plantation d'arbres, remplacement des empièvements par des pelouses, végétalisation des façades et des toits. Pour ce qui concerne les deux derniers groupes de mesures, les toits plats ont clairement leur rôle à jouer.

LES TOITS BLANCS

Pensez aux splendides villages blancs que vous découvrez lors de vos vacances d'été p. ex. en Espagne ou en Grèce. Les tons clairs réfléchissent mieux la lumière et la chaleur solaire. De ce fait, ces maisons relâchent donc moins dans l'environnement pendant la nuit. En journée, les toits noirs peuvent atteindre une température de 80° C suite à l'absorption du rayonnement thermique du soleil. Un phénomène qui ne se limite pas aux toitures bitumineuses. La quantité de chaleur qui peut être absorbée, est très limitée de par la petite masse du recouvrement de toit, d'autant plus lorsque celui-ci est doté d'une bonne isolation thermique. La chaleur relâchée la nuit reste donc limitée. En ce sens, il est beaucoup plus efficace de peindre en blanc le revêtement (asphalte, revêtement de rues), les briques et les façades en béton

Le principal bénéfice du toit blanc s'enregistre donc surtout en journée. Comme la surface réchauffe moins, le flux thermique qui passe de la structure du toit vers l'intérieur, est, lui aussi, moins important. Et n'oublions pas que le phénomène est inversé en hiver. Si l'on se souvient qu'il faut moins d'énergie pour chauffer que pour refroidir, l'effet net est positif.

« LE PLAIDOYER DU CONSEILLER DE LA HAYE POUR L'INTERDICTION DES TOITS EN ASPHALTE NE VISAIT PAS LE MATERIAU »

Les toits blancs ont encore un autre avantage. Le rendement des panneaux solaires ou photovoltaïques (PV) est influencé par la température. Les températures plus élevées s'accompagnent d'une baisse de rendement. Le taux de rendement d'un panneau solaire est calculé sur la base d'une température de 25°C. La température du panneau solaire peut vite atteindre 65° C, ce qui baisse son rendement de quelque 20 %. Lorsque les panneaux sont posés sur un toit blanc, la température moins élevée de ce dernier permet de limiter le réchauffement des panneaux solaires. Une toiture blanche constitue donc un choix judicieux pour l'installation de panneaux solaires.

LES TOITS VERTS

La végétalisation des zones urbaines contribue à réduire l'effet de l'îlot de chaleur comme le démontrent diverses études. En premier lieu, il s'agit d'apporter plus de vert au niveau de la rue. Les arbres donnent de l'ombre et limitent ainsi le réchauffement des bâtiments et des chaussées. Qui dit plus d'herbe, dit moins de revêtements durs et donc moins de réchauffement. La végétalisation des rues est donc efficace, de jour comme de nuit. De plus, les plantes retiennent plus longtemps l'eau et l'évaporation de l'eau augmente le taux d'humidité dans l'air tout en le rafraîchissant quelque peu.

Les toits verts semblent avoir moins d'effet sur la baisse de la température dans les rues. Néanmoins, il y a de bonnes raisons d'envisager la mise en place d'un toit vert. Tout d'abord, ce qui vaut pour les toits blancs, vaut aussi pour les toits verts : le toit absorbe moins de chaleur et en relâche donc moins. Ensuite, les végétaux présents sur le toit captent l'eau et ne la relâchent que lentement dans l'environnement par évaporation. Tout comme la végétalisation des rues, le toit vert a donc un effet positif sur le taux d'humidité dans l'air. Sans oublier les autres avantages du toit vert : l'absorption des particules fines et du CO₂, l'amélioration de l'isolation thermique et sa contribution à la biodiversité, notamment en attirant des oiseaux et des insectes dans les villes.

LES TOITURES À RETENTION D'EAU

Les toitures à rétention d'eau, dont l'unique objectif est de stocker l'eau, ne sont pas efficaces dans la lutte contre le phénomène des îlots de chaleur. L'eau possède une grande capacité thermique et peut donc absorber énormément de chaleur pendant la journée avant de la relâcher pendant la nuit. De ce fait, l'avantage de l'évaporation est donc entièrement annulé. En outre, il s'agit d'un effet limité : l'évaporation étant plus rapide en été, l'eau ne reste stockée que pendant une période relativement courte. Dans cette optique, la rétention d'eau associée à la végétalisation constitue donc bien une meilleure solution.

LES 'TOITS D'ASPHALTE'

Dennis Groenewold m'a avoué avoir délibérément utilisé le terme 'toit d'asphalte' pour relancer le débat, et c'est réussi. Mais le terme n'est pas trop bien choisi. En effet, il ne s'agit pas du matériau mais bien de la couleur. Comme la plupart de revêtements de toitures, l'asphalte contient du bitume, mais la ressemblance s'arrête là.

Les membranes d'étanchéité bitumineuses sont indispensables pour atteindre l'objectif visant à diminuer le nombre de 'toits d'asphalte'. Les membranes d'étanchéité bitumineuses sont disponibles en presque toutes les couleurs, tout en gardant la qualité des toitures bitumineuses 'traditionnelles'. Dans la plupart des cas, les toits existants peuvent facilement et rapidement recevoir une surcouche blanche qui allongera par ailleurs leur durée de vie de quelques dizaines d'années contrairement, par exemple, à un coating qui devra être refait après quelques années seulement.

L'utilisation multifonctionnel d'un toit constitue un superbe atout, mais n'oublions pas que l'étanchéité du toit reste la fonction principale du recouvrement. C'est d'autant plus le cas avec un toit vert. Le cas échant, un recouvrement bitumineux à deux couches représente la solution la plus fiable. Pour les bâtiments existants, une seule couche suffit généralement. La toiture bitumineuse fait ce qu'elle a à faire et elle le fait bien.

Conseil pour Dennis Groenewold et la ville de La Haye, mais aussi pour toutes les autres villes : voulez-vous marquer des points en améliorant la qualité de vie dans votre ville ? Le bitume est la solution la plus fiable et la plus rapide.

Peter Ligthart
ProBitumen

(*) Entre autres Connaissance du climat : Hittestress à Rotterdam KvK/039/2011